

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-223409

(43)Date of publication of application : 30.08.1996

(51)Int.Cl.

H04N 1/40
G06T 7/00

(21)Application number : 07-022898

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 10.02.1995

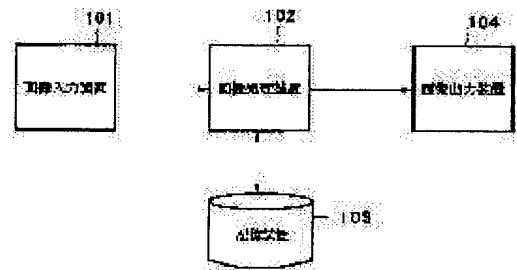
(72)Inventor : MORI HIROSHI
MAKITA TAKESHI
YAMADA OSAMU

(54) IMAGE PROCESSING UNIT AND ITS METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To realize an image processing unit and its method in which a kind of a received image is discriminated.

CONSTITUTION: An image processing unit 102 discriminates the kind of an image received from an image input device 101 and when the result of discrimination indicates an' image comprising a single density object, simple thresholding is applied to the input image and when not pseudo intermediate tone thresholding is applied to the received image and the processed image is filed and registered in a storage device 103. Thus, when lots of images are filed, since the kind of the image is automatically discriminated, it is not required for the user to confirm the kind of each image.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 12.07.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The image-processing approach characterized by having the operation step which searches for the luminance distribution from an input image, the division step which divides the luminance distribution acquired at said operation step at two or more brightness sections, and the distinction step which distinguishes the class of said input image based on the bias of each luminance distribution divided at said division step.

[Claim 2] The first operation step which searches for the whole luminance distribution from an input image, and the division step which divides the whole luminance distribution acquired at said first operation step at two or more brightness sections, The second operation step which calculates the value showing the bias of each luminance distribution divided at said division step, The image-processing approach characterized by having the decision step which judges the configuration of said whole luminance distribution based on the result of an operation of said second operation step, and the distinction step which distinguishes the class of said input image from the configuration of said whole luminance distribution judged at said decision step.

[Claim 3] Said division step is the image-processing approach indicated by claim 2 characterized by dividing said whole luminance distribution for the step which halves the luminance distribution bordering on the average of luminance distribution by predetermined time loop ***** at two or more brightness sections.

[Claim 4] Said second operation step is the image-processing approach indicated by claim 2 characterized by calculating the value showing the bias of the luminance distribution from the difference of each sampled value included in luminance distribution, and the average of the luminance distribution.

[Claim 5] Said second operation step is the image-processing approach indicated by claim 4 characterized by calculating the value showing the bias of said luminance distribution using the oddth power of said difference.

[Claim 6] Said decision step is the image-processing approach indicated by claim 2 or claim 3 to which the value showing the bias of the luminance distribution divided toward the maximum side from the minimum value side of said brightness section is characterized by judging the configuration of said whole luminance distribution based on the count of change which changes to negative from forward.

[Claim 7] Said decision step is the image-processing approach by which the value showing the bias of said luminance distribution was indicated by claim 6 characterized by judging that there is the minimum of the luminance distribution near the brightness section which changes from forward to negative.

[Claim 8] Said distinction step is the image-processing approach indicated by claim 6 characterized by distinguishing that it is the image which consisted of concentration objects with said single input image when the count of change obtained at said decision step was 1.

[Claim 9] It is the image-processing approach indicated by claim 6 characterized by distinguishing that it is the image with which said input image consisted of concentration objects of two or more continuous tones for [different] concentration when the count of change which obtained said distinction step at said decision step is except one.

[Claim 10] Furthermore, the image-processing approach indicated by any of claims 1-9

characterized by having the processing step which performs an image processing to said input image, and the storage step which makes a storage means memorize the image processed at said processing step based on the distinction result of said distinction step they are.

[Claim 11] It is the image-processing approach indicated by claim 10 characterized by for said processing step performing simple binarization to said input image when it expresses the image with which said distinction result consisted of single concentration objects, and performing false halftone binarization to said input image when that is not right.

[Claim 12] The image processing system characterized by having an operation means to search for the luminance distribution from an input image, a division means to divide the luminance distribution acquired by said operation means at two or more brightness sections, and a distinction means to distinguish the class of said input image based on the bias of each luminance distribution divided by said division means.

[Claim 13] First operation means to search for the whole luminance distribution from an input image, and a division means to divide the whole luminance distribution acquired by said first operation means at two or more brightness sections, The second operation means which calculates the value showing the bias of each luminance distribution divided by said division means, The image processing system characterized by having a decision means to judge the configuration of said whole luminance distribution based on the result of an operation of said second operation means, and a distinction means to distinguish the class of said input image from the configuration of said whole luminance distribution judged by said decision means.

[Claim 14] Furthermore, the image processing system indicated by claim 11 or claim 12 characterized by having the input means for inputting said input image, a processing means to perform an image processing to said input image based on the distinction result of said distinction means, and a storage means to memorize the image processed by said processing means.

[Claim 15] It is the image processing system indicated by claim 14 characterized by for said processing means performing simple binarization to said input image when it expresses the image with which said distinction result consisted of single concentration objects, and performing false halftone binarization to said input image when that is not right.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the image processing system which distinguishes the class of inputted image, concerning an image processing system and its approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] An image processing is performed to the image inputted with the scanner, and the electronic filing system saved as electronic intelligence is known. This electronic filing system is given to the image into which processing of the binarization for saving an image, image area separation, OCR (optical character recognition), filing registration, etc. was inputted regardless of the class of image. Here, image area separation is processing which divides an input image into fields, such as an alphabetic character, a photograph, a graph, and a table, and OCR is processing which recognizes an alphabetic character image and is changed into a character code.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there were the following troubles in the above-mentioned conventional example. That is, since the same processing as an input image had been performed regardless of the class of image, the processing performed depending on the class of image is not sometimes appropriate. For example, when inputting the document containing a photograph, it is desirable to leave and carry out binarization of the gradation nature of a photograph, but since the image which performed simple binarization cannot reproduce gradation, a photograph part has the crushed problem.

[0004] Moreover, although there is also an electronic filing system which can change processing according to the class of image, this changes processing based on the class of image which the user judged based on directions of a user that is, and the system itself judges the class of image and it does not change processing. For this reason, a user needs a time-consuming activity, when it is necessary to check that class about image each and files a lot of images.

[0005] This invention is for solving an above-mentioned problem, and aims at offering the image processing system which can distinguish the class of inputted image, and its approach.

[0006]

[Means for Solving the Problem] And [Function] This invention is equipped with the following configurations as a way stage which attains the aforementioned purpose.

[0007] The image processing system concerning this invention is characterized by having the operation step which searches for the luminance distribution from an input image, the division step which divides the luminance distribution acquired at said operation step at two or more brightness sections, and the distinction step which distinguishes the class of said input image based on the bias of each luminance distribution divided at said division step.

[0008] Moreover, the first operation step which searches for the whole luminance distribution from an input image, The division step which divides the whole luminance distribution acquired at said first operation step at two or more brightness sections, The second operation step which calculates the value showing the bias of each luminance distribution divided at said division step, It is characterized by having the decision step which judges the configuration of said whole luminance distribution based on the result of an operation of said second operation step, and the

distinction step which distinguishes the class of said input image from the configuration of said whole luminance distribution judged at said decision step.

[0009] Moreover, the image-processing approach concerning this invention is characterized by having an operation means to search for the luminance distribution from an input image, a division means to divide the luminance distribution acquired by said operation means at two or more brightness sections, and a distinction means to distinguish the class of said input image based on the bias of each luminance distribution divided by said division means.

[0010] Moreover, first operation means to search for the whole luminance distribution from an input image and a division means to divide the whole luminance distribution acquired by said first operation means at two or more brightness sections, The second operation means which calculates the value showing the bias of each luminance distribution divided by said division means, It is characterized by having a decision means to judge the configuration of said whole luminance distribution based on the result of an operation of said second operation means, and a distinction means to distinguish the class of said input image from the configuration of said whole luminance distribution judged by said decision means.

[0011]

[Example] Hereafter, the image processing system of one example concerning this invention is explained to a detail with reference to a drawing.

[0012] Drawing 1 is the block diagram showing the outline configuration of the electronic filing system equipped with the image processing system of one example concerning this invention.

[0013] In this drawing, it is a picture input device, for example, 101 consists of image scanners etc. and is for reading the image of the manuscript which is going to carry out a electronic filing system. 102 is the image processing system of this example, and performs processing later mentioned in the image inputted from the image scanner 101. 103 is a store, is equipped with a hard disk, an optical disk, or a magneto-optic disk as storage media, and memorizes the image outputted from the image processing system 102. 104 is an image output unit, for example, consists of monitors, such as CRT and LCD, or a printer, and forms an image based on the image information outputted from the image processing system 102.

[0014] The image processing system 102 controlled actuation of a picture input device 101, storage 103, and the image output unit 104, generalized the whole electronic filing system, and is equipped with the function which searches and outputs a electronic filing system and the filed image. In addition, although an image processing system 102 can also be constituted as hardware of dedication, it is also realizable with the combination of a personal computer and the software for electronic filing systems, for example. Moreover, the image which carries out a electronic filing system may be an image formed from the document data created by what [not only] was formed on the recording paper etc. but word-processing software, and DTP software, or image data.

[0015] Drawing 2 is a flow chart which shows an example of the procedure of the electronic filing system which an image processing system 102 performs.

[0016] First, image data is inputted from a picture input device 101 at step S501. Here, the image data to input considers as 8-bit multiple-value data (8-bit gray scale), and the value 0 is made into black and it makes 255 white.

[0017] Then, image distinction is performed at step S502. Two, the document with which complicated images, such as a document, a drawing, etc. which consist of simple images, and a photograph (it is called "the image for single concentration" below), drawing, have specifically been arranged, the document which has concentration change in the substrate, and the document (it is called below "the image for two or more concentration") with which the whole consists of photographs etc., are distinguished.

[0018] And electronic filing system processing is performed at step S503. Binarization of the inputted multiple-value image data is specifically carried out, image area separation is performed, and OCR processing is performed to a text field by the image area separation result. Moreover, the image which carried out binarization carries out filing registration to storage 103 with the information by which the image for image retrieval is characterized. These processings are performed according to the class of image distinguished at step S502. That is, it carries out simple binarization, "the image for single concentration" separates an image area, performs OCR

processing to the text field, and carries out filing registration of the binary picture and character code which were obtained. On the other hand, after it performs the optimal binarization for image area separation first and removes the substrate, "the image for two or more concentration" separates an image area, performs simple binarization to an alphabetic character field, and carries out filing registration of the binary picture and character code which were obtained to it. Moreover, in an image field, false halftone binarization by the error diffusion method, a dither method, etc. is performed, and filing registration of the obtained binary picture is carried out to it.

[0019] Drawing 3 is a flow chart which explains to a detail an example of the image distinction processing which the image processing system 102 of this example performs.

[0020] In drawing 3, the multiple-value image which was inputted from the picture input device 101 at step S1, and was once stored in storage 103 is inputted on memory. Then, the histogram of the multiple-value image inputted at step S2 is computed. Here, it asks for the frequency of the brightness value about all the pixels of an image.

[0021] Next, at step S3, bordering on the average of the obtained histogram, the histogram is halved, the divided histogram is further halved by the average of each histogram, and four histograms are obtained. If this division is repeated n times, the histogram of the 2^n ($2^{n\text{-th}}$ power) individual of the narrow brightness section will be obtained. In this example, it divides into eight histograms as $n = 3$.

[0022] Next, the skew (Skew) statistic Sk of each histogram divided by step S4 is computed. Here, Sk value is a value showing the bias of frequency distribution, and is computed using a formula (1).

$SK = (\sigma (Xi - AV)^3) / D$ — (1) $D = \sigma (Xi - AV)^2$ — (2), however Xi : Element of the population (brightness of a pixel)

D : Variance AV of the whole population: Average a^b of the population: b -th power of a [0023] Cube of the difference of the population and its average AV is included in the formula of Sk value. This shows that it turns out that the bias of the population is in a larger side than the average AV when the sign of Sk value is forward, and the average AV also inclines toward the one where a bias is larger, so that Sk value is large. That is, the sign of Sk value shows the direction of the bias of luminance distribution, and the value shows the degree of a bias. In addition, they are $Sk(1)$ and $Sk(2)$ about Sk value of each histogram of small brightness width of face, in view of the brightness minimum value (that is, black side), It is referred to as — and $Sk(2^n)$.

[0024] Next, although later mentioned for details at step S5, a configuration judgment of a Homo sapiens gram is made from eight acquired Sk values, and the number of the troughs (minimum) of a histogram is outputted. Then, the class of image is distinguished from the number of the troughs obtained at step S6. The image which is an example of a brightness histogram when reading a simple document with a scanner, and has such a histogram is inputted, and drawing 4 distinguishes from "the image for single concentration", when it judges that the number of the troughs is one. The image which is an example of a brightness histogram when reading a document and a drawing with concentration change with a scanner, and has such a histogram in the substrate is inputted, and drawing 5 distinguishes from "the image for two or more concentration", when it judges that there is the one or more number of troughs.

[0025] Drawing 6 is a flow chart which shows an example of processing which investigates the number of the troughs of a histogram in step S5.

[0026] First, the initial value 0 of the brightness section number k and a trough is substituted [several i] for step S151. Then, $Sk(k) > 0$ is judged at step S152, $Sk(k+1) < 0$ is judged at step S153, and if it is both truth, several i of a trough will be incremented at step S154. That is, when Sk value changes from forward to negative, it judges with there being a trough, 1 is added to several i of a trough at step S154, and when other, it jumps to step S155.

[0027] Next, by judging $k+1 < 2^n$ at step S155, it judges and confirms whether the entire interval of luminance distribution was investigated, if an entire interval is investigated, processing will be ended, otherwise, the brightness section number k is incremented at step S156, and it returns to step S152.

[0028] With the above procedure, the number of troughs can be investigated and the

configuration of a histogram can be judged. Next, a numeric value is actually shown and the distinction approach of the class of image is explained.

[0029] Drawing 7 is drawing showing change of the brightness section when dividing the histogram shown in drawing 4, and an example of Sk value in each section. Since it assumes that the first section is a 8-bit multiple-value image, it is 0-255. The average AV in this section is 177, and divides the section into 0-176, and 177-255. Furthermore, the average AV of the sections 0-176 is 91, and divides the section into 0-90, and 91-176. It divides like the following and the eight sections ($k=1-8$) are obtained.

[0030] And $Sk(3)=0.67$, $Sk(4)=0.94$, $Sk(5)=-4.46$, $Sk(6)=-1.04$, $Sk(7)=0.57$, and $Sk(8)=6.12$ are obtained like [$Sk(1)$ value of the section $k=1$ (0-42) / $Sk(2)$ value of 7.08 and the section $k=2$ (43-90)] -7.00 and the following. It is two places of a between [between $Sk(2)$ and $Sk(s)(3)$ (from -7.00 to 0.67), $Sk(6)$, and $Sk(s)(7)$ (from -1.04 to 0.57)] to have seen from the direction of the min of brightness and to have replaced the forward value from the negative value in these Sk values. That is, the image which could judge that there are two troughs in this histogram, consequently was shown in drawing 4 distinguishes that it is an image for two or more concentration.

[0031] The electronic filing system which performed the image processing according to the class of image becomes possible by according to this example, asking for the frequency of the inputted multiple-value image, for example, brightness, calculating, the bias, i.e., Sk value, of frequency distribution of each histogram which repeated the histogram, and divided and obtained it based on the average, judging the configuration of a histogram from Sk value change, and distinguishing the class of multiple-value image, as explained above. For example, when it files the document with which a photograph is contained, it becomes possible to perform binarization processings for the images for two or more concentration (error diffusion method etc.), and to file the false halftone image which left the gradation nature of a photograph. Therefore, since the class of image can be automatically distinguished also in case a lot of images are filed, the activity whose user checks the class about image each can be done unnecessary.

[0032]

[Modification(s)] In the example mentioned above, although the input image was used as the 8-bit gray scale, it is not limited to this and can also input a color picture. That is, if it is multiple-value data, it will not matter at least at all even if there is much the number of bits.

[0033] In the example mentioned above, although the example which performs an image processing was explained once memorizing an input image to storage 103, a direct histogram may be obtained by carrying out the PURISU can of the input image. Moreover, all pixels or every several pixels are sufficient as the sampling at the time of computing a histogram, and it is not limited especially. Furthermore, it is not necessary to perform count of an average value, Statistic Sk , etc. by 8 bits, and can also calculate with the smaller number of bits for improvement in the speed, memory deletion, etc.

[0034] Moreover, in this example mentioned above, although the number of partitions of a histogram was set to 2^3 (eight division), this is decided experientially, is not suitably set up according to the bit depth of an input image etc., and is not limited to this. Moreover, although the example which divides a histogram into the histogram of the small brightness section with the average was explained, it may not limit to this, and the division-into-equal-parts rate of the brightness section may be carried out simply, for example, the ratio of a pixel may divide for example, in a pitch 10%.

[0035] Moreover, in the example mentioned above, although the class of image was made into two kinds, it does not limit to these two kinds, and further, you may classify more than three kinds, four kinds, and it, and not only the classification of "the image for single concentration" and "the image for two or more concentration" but other classes may be set up as a class of image.

[0036] In addition, even if it applies this invention to the system which consists of two or more devices, it may be applied to the equipment which consists of one device.

[0037] Moreover, it cannot be overemphasized that this invention can be applied also when attained by supplying a program to a system or equipment.

[0038]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the image processing system which distinguishes the class of inputted image, and its approach can be offered.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The block diagram showing the outline configuration of the electronic filing system equipped with the image processing system of one example concerning this invention,

[Drawing 2] The flow chart which shows an example of the procedure of the electronic filing system which the image processing system shown in drawing 1 performs,

[Drawing 3] The flow chart which explains to a detail an example of the image distinction processing which the image processing system shown in drawing 1 performs,

[Drawing 4] The example of a brightness histogram when reading a simple document with a scanner,

[Drawing 5] The example of a brightness histogram when reading with a scanner the document and drawing which have concentration change in the substrate,

[Drawing 6] The flow chart which shows an example of processing which investigates the number of the troughs of a histogram in step S5 shown in drawing 3,

[Drawing 7] It is drawing showing change of the brightness section when dividing the histogram shown in drawing 4, and an example of Sk value in each section.

[Description of Notations]

101 Picture Input Device

102 Image Processing System of this Example

103 Storage

104 Image Output Unit

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-223409

(43)公開日 平成8年(1996)8月30日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/40			H 0 4 N 1/40	F
G 0 6 T 7/00		9061-5H	G 0 6 F 15/70	4 6 0 D

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 8 頁)

(21)出願番号	特願平7-22898	(71)出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	平成7年(1995)2月10日	(72)発明者	森 浩 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(72)発明者	蒔田 剛 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(72)発明者	山田 修 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(74)代理人	弁理士 大塚 康徳 (外1名)

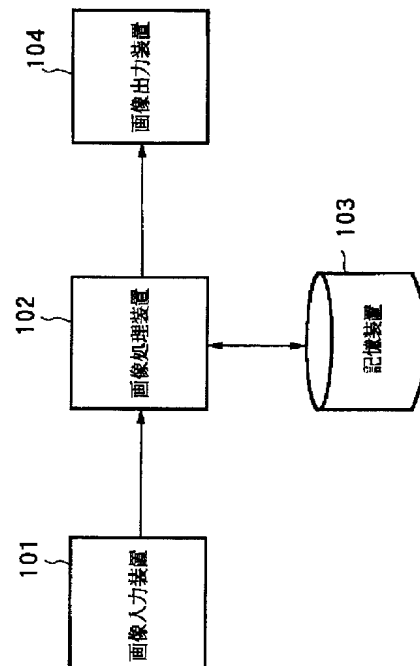
(54)【発明の名称】 画像処理装置およびその方法

(57)【要約】

【目的】 入力された画像の種類を判別することができる画像処理装置およびその方法を提供する。

【構成】 画像処理装置102は、画像入力装置101から入力した画像の種類を判別し、その判別結果が単一の濃度対象で構成された画像を表す場合は、その入力画像に単純二値化を施し、そうでない場合は入力画像に疑似中間調二値化を施した後、処理した画像を記憶装置103へファイリング登録する。

【効果】 多量の画像をファイリングする際も、自動的に画像の種類が判別できるので、ユーザが画像一つ一つについてその種類を確認する作業が不要になる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力画像からその輝度分布を求める演算ステップと、

前記演算ステップで得た輝度分布を複数の輝度区間に分割する分割ステップと、

前記分割ステップで分割した輝度分布それぞれの偏りに基づいて前記入力画像の種類を判別する判別ステップとを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】 入力画像からその全体輝度分布を求める第一の演算ステップと、

前記第一の演算ステップで得た全体輝度分布を複数の輝度区間に分割する分割ステップと、

前記分割ステップで分割した輝度分布それぞれの偏りを表す値を演算する第二の演算ステップと、

前記第二の演算ステップの演算結果に基づいて前記全体輝度分布の形状を判断する判断ステップと、

前記判断ステップで判断した前記全体輝度分布の形状から前記入力画像の種類を判別する判別ステップとを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項3】 前記分割ステップは、輝度分布の平均値を境としてその輝度分布を二分割するステップを所定回繰返すことにより、前記全体輝度分布を複数の輝度区間に分割することを特徴とする請求項2に記載された画像処理方法。

【請求項4】 前記第二の演算ステップは、輝度分布に含まれる各サンプル値とその輝度分布の平均値との差分から、その輝度分布の偏りを表す値を演算することを特徴とする請求項2に記載された画像処理方法。

【請求項5】 前記第二の演算ステップは、前記差分の奇数乗を用いて、前記輝度分布の偏りを表す値を演算することを特徴とする請求項4に記載された画像処理方法。

【請求項6】 前記判断ステップは、前記輝度区間の最小値側から最大値側に向かって、分割した輝度分布の偏りを表す値が正から負に変化する変化回数に基づいて、前記全体輝度分布の形状を判断することを特徴とする請求項2または請求項3に記載された画像処理方法。

【請求項7】 前記判断ステップは、前記輝度分布の偏りを表す値が正から負に変化する輝度区間近傍に、その輝度分布の極小があると判断することを特徴とする請求項6に記載された画像処理方法。

【請求項8】 前記判別ステップは、前記判断ステップで得た変化回数が1の場合、前記入力画像は単一の濃度対象で構成された画像であると判別することを特徴とする請求項6に記載された画像処理方法。

【請求項9】 前記判別ステップは、前記判断ステップで得た変化回数が1以外の場合、前記入力画像は複数の異なる濃度対象または連続階調の濃度対象で構成された画像であると判別することを特徴とする請求項6に記載された画像処理方法。

【請求項10】 さらに、前記判別ステップの判別結果に基づいて、前記入力画像に画像処理を施す処理ステップと、

前記処理ステップで処理した画像を記憶手段に記憶させる記憶ステップとを有することを特徴とする請求項1から9の何れかに記載された画像処理方法。

【請求項11】 前記処理ステップは、前記判別結果が単一の濃度対象で構成された画像を表す場合は前記入力画像に単純二値化を施し、そうでない場合は前記入力画像に疑似中間調二値化を施すことを特徴とする請求項10に記載された画像処理方法。

【請求項12】 入力画像からその輝度分布を求める演算手段と、

前記演算手段によって得られた輝度分布を複数の輝度区間に分割する分割手段と、

前記分割手段によって分割された輝度分布それぞれの偏りに基づいて前記入力画像の種類を判別する判別手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項13】 入力画像からその全体輝度分布を求める第一の演算手段と、

前記第一の演算手段によって得られた全体輝度分布を複数の輝度区間に分割する分割手段と、

前記分割手段によって分割された輝度分布それぞれの偏りを表す値を演算する第二の演算手段と、

前記第二の演算手段の演算結果に基づいて前記全体輝度分布の形状を判断する判断手段と、

前記判断手段によって判断された前記全体輝度分布の形状から前記入力画像の種類を判別する判別手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項14】 さらに、前記入力画像を入力するための入力手段と、

前記判別手段の判別結果に基づいて前記入力画像に画像処理を施す処理手段と、

前記処理手段によって処理された画像を記憶する記憶手段とを有することを特徴とする請求項11または請求項12に記載された画像処理装置。

【請求項15】 前記処理手段は、前記判別結果が単一の濃度対象で構成された画像を表す場合は前記入力画像に単純二値化を施し、そうでない場合は前記入力画像に疑似中間調二値化を施すことを特徴とする請求項14に記載された画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は画像処理装置およびその方法に関し、例えば、入力された画像の種類を判別する画像処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 スキャナで入力した画像に画像処理を施し、電子情報として保存する電子ファイリングシステムが知られている。この電子ファイリングシステムは、画

像の種類には関係なく、画像を保存するための二値化、像域分離、OCR（光学的文字認識）、ファイリング登録などの処理を入力された画像に施すものである。ここで、像域分離とは、入力画像を文字・写真・グラフ・表などの領域に分割する処理であり、OCRとは文字画像を認識して文字コードに変換する処理である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来例においては、次のような問題点があった。つまり、画像の種類に関係なく、入力画像に同様の処理を施していたため、画像の種類によっては施す処理が適当でないことがある。例えば、写真画像を含む書類を入力する場合、写真の階調性を残して二値化することが望ましいが、単純二値化を施した画像は階調を再現することができないので、写真画像部分は潰れてしまう問題がある。

【0004】また、画像の種類によって処理を切替えることができる電子ファイリングシステムもあるが、これは、ユーザの指示に基づいて、つまりユーザの判断した画像の種類に基づいて処理を切替えるものであり、システム自体が画像の種類を判断して処理を切替えるものではない。このため、ユーザは画像一つ一つについてその種類を確認する必要があり、多量の画像をファイリングする場合には、手間のかかる作業を必要とする。

【0005】本発明は、上述の問題を解決するためのものであり、入力された画像の種類を判別することができる画像処理装置およびその方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】および

【作用】本発明は、前記の目的を達成する一手段として、以下の構成を備える。

【0007】本発明にかかる画像処理装置は、入力画像からその輝度分布を求める演算ステップと、前記演算ステップで得た輝度分布を複数の輝度区間に分割する分割ステップと、前記分割ステップで分割した輝度分布それぞれの偏りに基づいて前記入力画像の種類を判別する判別ステップとを有することを特徴とする。

【0008】また、入力画像からその全体輝度分布を求める第一の演算ステップと、前記第一の演算ステップで得た全体輝度分布を複数の輝度区間に分割する分割ステップと、前記分割ステップで分割した輝度分布それぞれの偏りを表す値を演算する第二の演算ステップと、前記第二の演算ステップの演算結果に基づいて前記全体輝度分布の形状を判断する判断ステップと、前記判断ステップで判断した前記全体輝度分布の形状から前記入力画像の種類を判別する判別ステップとを有することを特徴とする。

【0009】また、本発明にかかる画像処理方法は、入力画像からその輝度分布を求める演算手段と、前記演算手段によって得られた輝度分布を複数の輝度区間に分割

する分割手段と、前記分割手段によって分割された輝度分布それぞれの偏りに基づいて前記入力画像の種類を判別する判別手段とを有することを特徴とする。

【0010】また、入力画像からその全体輝度分布を求める第一の演算手段と、前記第一の演算手段によって得られた全体輝度分布を複数の輝度区間に分割する分割手段と、前記分割手段によって分割された輝度分布それぞれの偏りを表す値を演算する第二の演算手段と、前記第二の演算手段の演算結果に基づいて前記全体輝度分布の形状を判断する判断手段と、前記判断手段によって判断された前記全体輝度分布の形状から前記入力画像の種類を判別する判別手段とを有することを特徴とする。

【0011】

【実施例】以下、本発明にかかる一実施例の画像処理装置を図面を参照して詳細に説明する。

【0012】図1は本発明にかかる一実施例の画像処理装置を備えた電子ファイリングシステムの概略構成を示すブロック図である。

【0013】同図において、101は画像入力装置で、例えば、イメージスキャナなどで構成され、電子ファイリングしようとする原稿の画像を読取るためのものである。102は本実施例の画像処理装置で、イメージスキャナ101から入力した画像に後述する処理を施す。103は記憶装置で、記憶メディアとしてハードディスク、光ディスクあるいは光磁気ディスクを備え、画像処理装置102から出力された画像を記憶する。104は画像出力装置で、例えば、CRTやLCDなどのモニタ、あるいはプリンタなどで構成され、画像処理装置102から出力された画像情報に基づいて画像を形成するものである。

【0014】画像処理装置102は、画像入力装置101、記憶装置103および画像出力装置104の動作を制御して、電子ファイリングシステム全体を統括し、電子ファイリングおよびファイリングした画像を検索し出力する機能を備えている。なお、画像処理装置102は、専用のハードウェアとして構成することもできるが、例えばパーソナルコンピュータと電子ファイリングシステム用のソフトウェアとの組み合わせによっても実現することもできる。また、電子ファイリングする画像は、記録紙などの上に形成されたものに限らず、ワープロソフトやDTPソフトによって作成された文書データや画像データから形成される画像であってもよい。

【0015】図2は画像処理装置102が実行する電子ファイリングの手順の一例を示すフローチャートである。

【0016】まず、ステップS501で画像入力装置101から画像データを入力する。ここで、入力する画像データは、例えば、8ビットの多値データ（8ビットグレースケール）とし、その値0を黒、255を白とする。

【0017】続いて、ステップS502で画像判別を行う。具体的には、単純な画像で構成される文書や図面など（以下「単一濃度対象画像」と呼ぶ）と、写真や図など

複雑な画像が配置された書類、その下地に濃度変化がある書類、その全体が写真画像などで構成される書類（以下「複数濃度対象画像」と呼ぶ）の二つを判別する。

【0018】そして、ステップS503で電子ファイリング処理を行う。具体的には、入力した多値画像データを二値化して像域分離を行い、その像域分離結果により、文章領域にはOCR処理を施す。また、二値化した画像は、画像検索のための画像を特徴付ける情報とともに、記憶装置103へファイリング登録する。これらの処理は、ステップS502で判別した画像の種類に応じて行う。つまり、「単一濃度対象画像」は単純二値化して像域を分離し、その文章領域にOCR処理を施し、得られた二値画像と文字コードをファイリング登録する。一方、「複数濃度対象画像」は、まず像域分離に最適な二値化を施して、その下地を除去した後、像域を分離して、文字領域には単純二値化を施し、得られた二値画像と文字コードをファイリング登録する。また、画像領域には誤差拡散法やディザ法などによる疑似中間調二値化を行い、得られた二値画像をファイリング登録する。

【0019】図3は本実施例の画像処理装置102が実行する画像判別処理の一例を詳細に説明するフローチャートである。

【0020】図3において、ステップS1で画像入力装置101から入力され記憶装置103に一旦格納された多値画像をメモリ上に入力する。続いて、ステップS2で入力した多値画像のヒストグラムを算出する。ここでは、画像の全画素について、その輝度値の頻度を求める。

【0021】次に、ステップS3で、得られたヒストグラムの平均値を境に、そのヒストグラムを二分割し、分割したヒストグラムをさらに、各ヒストグラムの平均値で二分割して、四つのヒストグラムを得る。この分割をn回繰返すと、狭い輝度区間の 2^n （二のn乗）個のヒストグラムが得られる。本実施例では $n=3$ として八つのヒストグラムに分割する。

【0022】次に、ステップS4で分割したヒストグラムそれぞれのスキュー（Skew）統計量 Sk を算出する。ここで、 Sk 値は頻度分布の偏りを表す値で、式(1)を用いて算出する。

$$SK = (\sum (Xi - AV)^3) / D \quad \dots(1)$$

$$D = \sum (Xi - AV)^2 \quad \dots(2)$$

ただし、 Xi ：母集団の要素（画素の輝度）

D ：母集団全体の分散値

AV ：母集団の平均値

a^b ： a の b 乗

【0023】 Sk 値の計算式には母集団とその平均値 AV との差の三乗が含まれている。このことから、 Sk 値の符号が正のときは平均値 AV より大きい側に母集団の偏りがあることがわかり、 Sk 値が大きいほど平均値 AV も偏りの大きい方へ偏っていることがわかる。つまり、 Sk 値の符号によって輝度分布の偏りの方向が、その値によって偏り

の度合いがわかる。なお、輝度最小値（つまり黒の側）からみて、小さな輝度幅の各ヒストグラムの Sk 値を $Sk(1)$ 、 $Sk(2)$ 、 \dots 、 $Sk(2^n)$ とする。

【0024】次に、ステップS5で、詳細は後述するが、得られた八つの Sk 値からヒトグラムの形状判断を行い、ヒストグラムの谷（極小）の数を出力する。続いて、ステップS6で得られた谷の数から画像の種類を判別する。図4は単純な文書をスキャナで読込んだときの輝度ヒストグラム例で、このようなヒストグラムをもつ画像が入力され、その谷の数が一つであると判断したときは「単一濃度対象画像」と判別する。図5はその下地に濃度変化がある書類や図面をスキャナで読込んだときの輝度ヒストグラム例で、このようなヒストグラムをもつ画像が入力され、谷の数が一つ以上であると判断したときは「複数濃度対象画像」と判別する。

【0025】図6はステップS5においてヒストグラムの谷の数を調べる処理の一例を示すフローチャートである。

【0026】まず、ステップS151で輝度区間番号 k と谷の数 i に初期値0を代入する。続いて、ステップS152で $Sk(k) > 0$ を、ステップS153で $Sk(k+1) < 0$ を判定して、ともに真であればステップS154で谷の数 i をインクリメントする。つまり、 Sk 値が正から負に変化した場合に谷があると判定して、ステップS154で谷の数 i に1を加え、それ以外の場合はステップS155へジャンプする。

【0027】次に、ステップS155で $k+1 < 2^n$ を判定することにより、輝度分布の全区間を調べたか否かを判定してチェックし、全区間を調べたならば処理を終了し、そうでなければステップS156で輝度区間番号 k をインクリメントして、ステップS152へ戻る。

【0028】以上の手順により、谷の数を調べて、ヒストグラムの形状を判断することができる。次に、画像の種類判別方法を実際に数値を示して説明する。

【0029】図7は図4に示したヒストグラムを分割するときの輝度区間の変化と、各区間における Sk 値の一例を示す図である。最初の区間は、8ビットの多値画像であると仮定しているので、0～255である。この区間における平均値 AV は177であり、区間を0～176と177～255に分割する。さらに、区間0～176の平均値 AV は91であり、区間を0～90と91～176に分割する。以下同様に分割して、八つの区間($k=1\sim 8$)が得られる。

【0030】そして、区間 $k=1$ (0～42)の $Sk(1)$ 値が7.08、区間 $k=2$ (43～90)の $Sk(2)$ 値が-7.00、以下同様に、 $Sk(3)=0.67$ 、 $Sk(4)=0.94$ 、 $Sk(5)=-4.46$ 、 $Sk(6)=-1.04$ 、 $Sk(7)=0.57$ 、 $Sk(8)=6.12$ が得られる。これらの Sk 値の中で、輝度の最小の方から見て負の値から正の値に換わっているのは、 $Sk(2)$ と $Sk(3)$ の間（-7.00から0.67）と、 $Sk(6)$ と $Sk(7)$ の間（-1.04から0.57）との二ヶ所である。つまり、このヒストグラムには谷が二ヶ所あると判断することができ、この結果、図4に示した画像は、複数濃

度対象画像であると判別する。

【0031】以上説明したように、本実施例によれば、入力された多値画像の例えば輝度の頻度を求め、その平均値に基づいてヒストグラムを繰返し分割して得た各ヒストグラムの頻度分布の偏り、つまりSk値を計算して、Sk値の変化からヒストグラムの形状を判断して多値画像の種類を判別することにより、画像の種類に応じて画像処理を施した電子ファイリングが可能になる。例えば、写真画像が含まれる書類をファイリングする場合は、複数濃度対象画像用の二値化処理（誤差拡散法など）を行って、写真画像の階調性を残した疑似中間調画像をファイリングすることが可能になる。従って、多量の画像をファイリングする際も、自動的に画像の種類が判別できるので、ユーザが画像一つ一つについてその種類を確認する作業を不要にすることができる。

【0032】

【変形例】上述した実施例においては、入力画像は8ビットのグレイスケールとしたが、これに限定されるものではなく、カラー画像を入力することもできる。つまり、多値データであれば、そのビット数が多くても少なくても一向に構わない。

【0033】上述した実施例においては、入力画像を一旦記憶装置103に記憶した後、画像処理を実行する例を説明したが、入力画像をプリスキャンすることによって、直接ヒストグラムを得ても構わない。また、ヒストグラムを算出する際のサンプリングは、全画素でも、数画素おきでもよく、とくに限定するものではない。さらに、平均値や統計量Skなどの計算は8ビットで行わなくてもよく、高速化・メモリ削除などのために、より少ないビット数で演算することもできる。

【0034】また、上述した本実施例においては、ヒストグラムの分割数を 2^3 （八分割）にしたが、これは経験的に決めたものであり、入力画像のビット深さなどに応じて適宜設定するものであり、これに限定するものではない。また、平均値によりヒストグラムを小さな輝度区間のヒストグラムに分割する例を説明したが、これに限定するものではなく、例えば輝度区間を単純に等分割しても構わないし、画素の比率によって例えば10%ピッチで分割しても構わない。

*

*【0035】また、上述した実施例においては、画像の種類を二種類としたが、この二種類に限定するものではなく、さらに、三種類・四種類・それ以上に分類しても構わないし、画像の種類として「単一濃度対象画像」と「複数濃度対象画像」という分類に限らず、その他の種類を設定しても構わない。

【0036】なお、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置に適用してもよい。

10 【0037】また、本発明は、システムあるいは装置にプログラムを供給することによって達成される場合にも適用できることはいうまでもない。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、入力された画像の種類を判別する画像処理装置およびその方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる一実施例の画像処理装置を備えた電子ファイリングシステムの概略構成を示すブロック図、

20 【図2】図1に示す画像処理装置が実行する電子ファイリングの手順の一例を示すフローチャート、

【図3】図1に示す画像処理装置が実行する画像判別処理の一例を詳細に説明するフローチャート、

【図4】単純な文書をスキャナで読込んだときの輝度ヒストグラム例、

【図5】その下地に濃度変化がある書類や図面をスキャナで読込んだときの輝度ヒストグラム例、

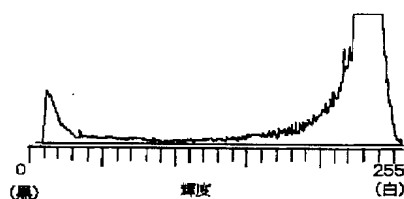
30 【図6】図3に示すステップS5においてヒストグラムの谷の数を調べる処理の一例を示すフローチャート、

【図7】図4に示すヒストグラムを分割するときの輝度区間の変化と、各区間におけるSk値の一例を示す図である。

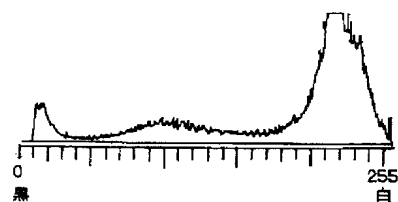
【符号の説明】

- 101 画像入力装置
- 102 本実施例の画像処理装置
- 103 記憶装置
- 104 画像出力装置

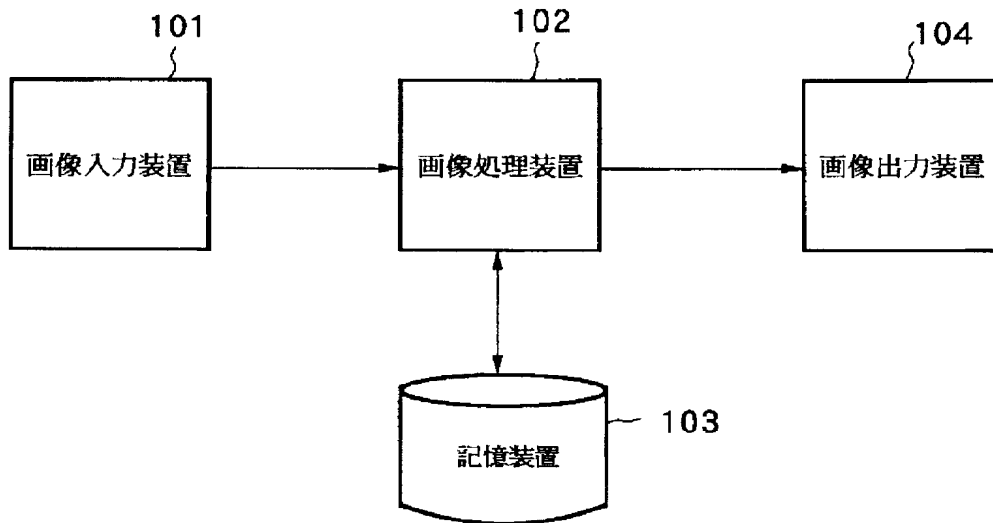
【図4】



【図5】



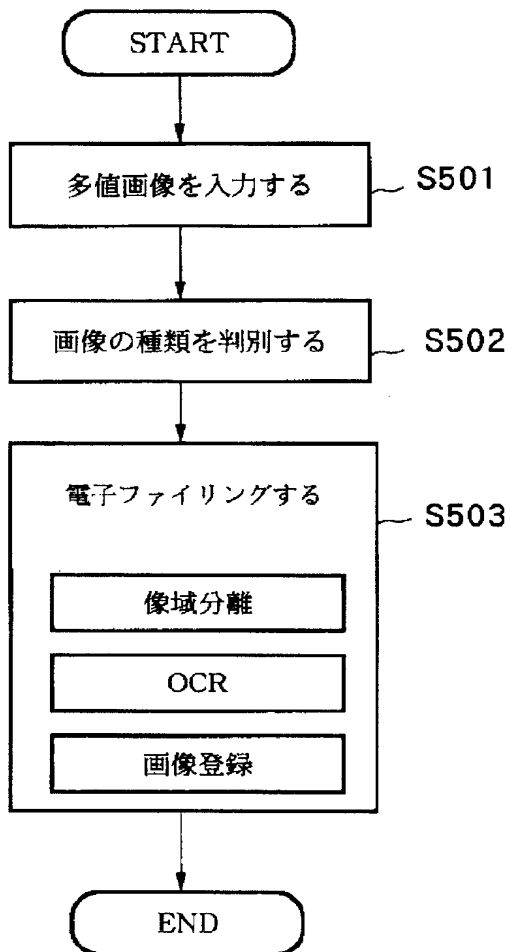
【図1】



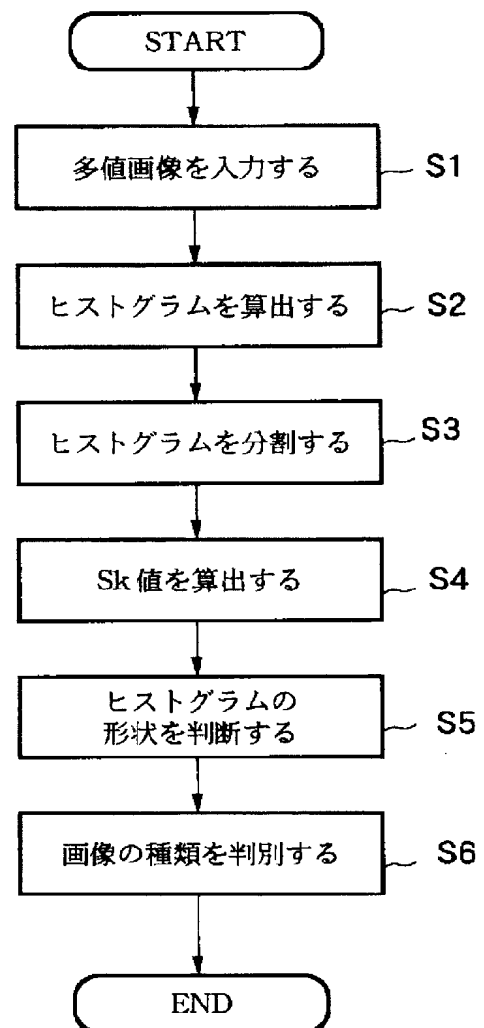
【図7】

k	1	2	3	4	5	6	7	8
輝度幅	0							255
輝度幅 (二分割)	0			177				255
輝度幅 (四分割)	0	91		177		218		255
輝度幅 (八分割)	0	43	91	128	177	205	218	229
Skew	7.08	-7.00	0.67	0.94	-4.48	-1.04	0.57	6.12

【図2】



【図3】



【図6】

